

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

3468570

Basic Patent (No,Kind,Date): FR 2472793 A1 810703 <No. of Patents: 008>

DISPOSITIF D'AFFICHAGE A CRISTAUX LIQUIDES (French)

Patent Assignee: SUWA SEIKOSHA KK (JP)

Author (Inventor): OGUCHI KOICH; HOSOKAWA MINORU; YAZAWA SATORU;
NAGATA MITSUO

IPC: *G09F-009/35;

Language of Document: French

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
DE 3047145	A1	810903	DE 3047145	A	801215	
DE 3047145	C2	850509	DE 3047145	A	801215	
FR 2472793	A1	810703	FR 8026873	A	801218	(BASIC)
FR 2472793	B1	841130	FR 8026873	A	801218	
GB 2066545	A1	810708	GB 8040736	A	801219	
GB 2066545	B2	830921	GB 8040736	A	801219	
JP 56094386	A2	810730	JP 79173050	A	791227	
US 4648691	A	870310	US 218582	A	801219	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 79173050 A 791227

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

003064392

WPI Acc No: 1981-G4429D/198128

Liquid crystal display device for pocket TV receiver - has lines and liq.
crystal driving electrodes formed as metallic thin film layers each with
roughened light diffusing surface

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH); SUWA SEIKOSHA KK (SUWA)

Inventor: HOSOKAWA M; NAGATA M; OGUCHI K; YAZAWA S

Number of Countries: 005 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
GB 2066545	A	19810708				198128 B
FR 2472793	A	19810703				198134
DE 3047145	A	19810903	DE 3047145	A	19801215	198137
JP 56094386	A	19810730				198137
GB 2066545	B	19830921				198338
DE 3047145	C	19850509				198520
US 4648691	A	19870310	US 80218582	A	19801219	198712

Priority Applications (No Type Date): JP 79173050 A 19791227

Abstract (Basic): GB 2066545 A

The liquid crystal display device comprises a matrix of MOSFETS forming liquid crystal driving elements, each with components (72,73,74,75,76,77), on a silicon substrate (71) for producing a display when signals are selectively applied to lines (80) and liquid crystal driving electrodes (79). Each line (80) and each liquid crystal driving electrode (79) is a metallic thin film layer having a roughened light diffusing surface so that it has a white appearance.

A pleochroic guest-host liquid crystal material (88) is sandwiched between the first substrate and a common transparent electrode (87) on second substrate (86). Pref. the metallic layer with a roughened light diffusing surface is made of aluminium or aluminium alloy and is deposited on the first substrate by a vacuum evaporation or sputtering technique.

Title Terms: LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; DEVICE; POCKET; TELEVISION; RECEIVE;
LINE; LIQUID; CRYSTAL; DRIVE; ELECTRODE; FORMING; METALLIC; THIN;
FILM; LAYER; ROUGH; LIGHT; DIFFUSION; SURFACE

Derwent Class: P81; P85; U14

International Patent Class (Additional): G02F-001/13; G09F-009/35

File Segment: EPI; EngPI

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—94386

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和56年(1981)7月30日

G 09 F 9/35

7013—5C

G 02 F 1/133

7348—2H

G 09 F 9/00

7129—5C

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 13 頁)

① 液晶表示体装置

② 特 願 昭54—173050

③ 出 願 昭54(1979)12月27日

④ 発 明 者 小口幸一

諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

⑤ 発 明 者 細川稔

諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

⑥ 発 明 者 永田光夫

諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

⑦ 発 明 者 矢沢悟

諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内

⑧ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎

東京都中央区銀座4丁目3番4
号

⑨ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

1. 発明の名称 液晶表示体装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液晶表示セルを構成する一方の基板に、液晶駆動用素子をマトリックス状に配設した基板を用い、該液晶駆動用素子を外部信号により任意に選択することにより表示する液晶表示体装置において、該基板は、白色薄膜層を有する基板であり、かつ液晶はゲスト—ホスト液晶であることを特徴とする液晶表示体装置。

(2) 白色薄膜層は、表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層を少なくとも一層以上有する薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(3) 白色薄膜層は、表面が凹凸形状を呈する2枚の金属薄膜層か、絶縁薄膜層をはさんで重ねられた構造を有する薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(4) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、少なくともその一部は、該液晶駆動用素子の配設あるいは液晶駆動用電極を兼ねることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(5) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、蒸着法又はスパッタ法にて形成したアルミニウム薄膜層もしくはアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(6) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、基板への薄膜層の蒸着、熱処理工程を経て再結晶したアルミニウム薄膜層又はアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(7) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、基板への合金薄膜層の蒸着、熱処理工程を経て析出した析出物が内在する合金薄膜層の表面層をエッチング除去したアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(8) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、2層以上の薄膜層が重ねられた多層構造薄膜層であり、かつ最上層は、絶縁膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(9) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、基板への金属薄膜層の蒸着後、該金属薄膜層の上面をサンドブラスト法により荒らした金属薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(10) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、1層の層厚が $0.1 \sim 3.0 \mu m$ 、表面の凹凸の高低差が $0.01 \sim 2.0 \mu m$ であり、かつ凸部から凸部まであるいは凹部から凹部までの平均間隔が $0.05 \sim 5.0 \mu m$ である金属薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(11) 液晶駆動用素子がマトリックス状に配置された基板は、半導体基板であり、該液晶駆動用素子は、該半導体基板上にモノリシックに作り込まれていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

- 3 -

(12) 基板表面もしくは上側ガラス基板の共通電極表面には、液晶の直流遮断絶縁膜が有ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(13) 基板は、該基板表面を平坦化する絶縁薄膜層を少なくとも1層以上有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(14) ゲストーホスト液晶として、ネマチック液晶と、多色性染料の混合物を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(15) ゲストーホスト液晶として相転移液晶と、多色性染料の混合物を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(16) 液晶表示セルを構成する2枚の基板の液晶層に接する表面上には、直接配向処理又は水平配向処理が施されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は液晶表示体装置に関するものである。

- 5 -

(12) 液晶駆動用素子がマトリックス状に配置された基板は、ガラス基板であり、該液晶駆動用素子は、該ガラス基板上に作り込まれた薄膜素子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(13) ガラス基板は、白色ガラス基板であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(14) 白色薄膜層は、金属酸化物の微粒子が有機樹脂中に分散した絶縁薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(15) 絶縁層の層厚は $1.0 \sim 100 \mu m$ であり、かつ絶縁層内の金属酸化物は粒子径が $0.01 \sim 2.0 \mu m$ のチタン酸化物微粒子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(16) 白色薄膜層は、薄膜層の表面層の一部が陽極酸化されたアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

- 4 -

さらに本発明は、液晶表示セルを構成する一方の基板に、液晶駆動用素子がマトリックス状に配置された基板を用いた液晶表示体装置において、該基板として白色基板を用い、液晶としてゲストーホスト液晶を用いた液晶表示体装置に関するものである。

今日の情報化社会においては、正確な情報を迅速に伝達することや非常に重要となつて来ている。その中でパーソナルな情報機器の開発が盛んに展開され、ポケット電卓、計算機時計、ポケット電卓機等すでに多くの商品が世に出されて来ている。パーソナルな情報機器は、低電圧駆動、低電力、小型、薄型等多くの特性をそなえている必要がある。したがってパーソナルな情報機器に用いられる表示体装置においては当然前述の特性をそなえていなければならない。パーソナルな情報機器として、今後大きな市場が期待出来るものとしてポケットテレビがある。これは、テレビ信号を受信して表示体装置にてテレビ画像を表示するものであり、胸ポケット等に入れることが可能な

- 6 -

テレビである。したがってポケットテレビの表示体装置としても他のパーソナル情報機器と同様低電圧低電力駆動が可能であり、小型、薄型の表示体装置である必要があり、当然表示性能は、画面、画面外共に優れていなければならない。このような要求を満たす表示体装置として現在考案されているものは、薄型CRT、プラズマディスプレイ、EL(エレクトロルミネッセンス)ディスプレイ、LED(ライトエミッティングダイオード)ディスプレイ、EC(エレクトロクロミック)ディスプレイ、それから液晶ディスプレイがある。この中で液晶ディスプレイは前述の要求を比較的満足した表示体装置の1つであり、電卓や腕時計の表示体装置として広く応用されている。液晶の駆動方式は、大きく分けると、スタティック駆動方式とダイナミック駆動(時分割駆動)方式があり、テレビ用の液晶表示体装置としては現在、両駆動方式のものが考案され、開発されているが、ポケットテレビ用表示体装置として用いる場合にはスタティック駆動方式が、低電圧低電力駆動という点

- 7 -

第1図(b)は、第1図(a)にて説明した液晶表示セルを構成する半導体基板11の表面上に組み込まれた液晶駆動用素子の回路図である。図中の16はデータ信号ライン、17はタイミング信号ライン、18は液晶駆動用素子であり、その回路の一実施例を第1図(c)に示す。第1図(c)において、19はMOSトランジスタ、20はコンデンサ、12は液晶駆動電極である。又21は半導体基板電位である。第1図に示した様な半導体基板を用いたスタティック駆動方式の液晶表示体装置においては、順次走査にて表示が実行される。すなわちあるタイミング信号ラインに信号が入力されると、そのタイミング信号ラインに接続されているMOSトランジスタのゲートはONとなり、データ信号ラインからのデータ電圧がコンデンサ20に読み込まれる。コンデンサの電圧は液晶駆動電極12を経て一定時間液晶層に印加され、液晶表示が行なわれる。このような順次走査により、テレビ画像表示が可能となる。第1図に示した従来のスタティック駆動方式の液晶表示体装置におい

- 9 -

特開昭56-94386(3)

で有利である。スタティック駆動方式は液晶表示セルを構成する一方の基板に、液晶駆動用素子がマトリックス状に配置された基板を用いた液晶表示セルであり、液晶駆動用素子はおのものが液晶駆動電極をもっており、該液晶駆動用素子と該液晶駆動電極で1つの画素を構成している。外部信号により、任意の画素を選択することにより、画像表示は行なわれる。この場合、各液晶駆動電極に印加される電圧は、液晶にはスタティックに印加される。この様な液晶表示セルにおいては一方の基板は不透明基板である場合が多いため、表示は反射型である。第1図に、スタティック駆動方式の液晶表示セルの構成図及び回路図の一例を示す。第1図(a)は、液晶表示セルの断面図であり、図中の11はシリコン等半導体基板、12は液晶駆動電極、13は上側ガラス基板、14は上側ガラス基板上の共通電極、15は液晶層である。半導体基板11の表面には、液晶駆動用素子がマトリックス状に組み込まれており、各液晶駆動用素子は液晶駆動電極12に電気的に接続されている。

- 8 -

ては、図にて明らかな如く反射型表示であるために、偏光板は1枚しか使用出来ない。したがって液晶材としては、DSM(ダイナミックキヤタリングモード)の液晶材を用い、液晶駆動電極は、表面に凹凸形状がなく、かつ表面反射率の高い反射面を有する金属薄膜が一般に用いられていた。DSM液晶を用いた液晶表示体装置の特徴は、白黒の画像表示が可能であり、かつ偏光板を必要としないという長所がある反面、従来のねじれネマチック構造と偏光板を用いたTN型液晶表示体装置と比較して、液晶層に流れる電流が大きいために消費電力が大きくしかも視角依存性が大きいという欠点を有しており、ポケットテレビの表示体装置への応用は難しかつた。

本発明はかかる従来のDSM液晶を用いたスタティック駆動型のポケットテレビ用液晶表示体装置の欠点を解決するために発明された液晶表示体装置に関するものであり、DSM液晶の代りに、ゲスト-ホスト液晶(多色性染料とネマチック液晶の混合物もしくは、多色性染料と相転移液晶の

- 10 -

混合物)を用い、かつ液晶表示セルを構成する一方の基板は、白色薄膜層を有する基板であることを特徴とする液晶表示体装置に関するものである。

以下本発明の具体的な実施例をあげて説明する。ゲストーホスト液晶を用いた表示体装置はゲストである多色性染料と、ホストである液晶の混合物を2枚の基板の間にはさみ込んだ構造を有し、液晶層への電圧印加による液晶層内の液晶分子の動きと同じ動きを多色性色素がする結果、カラー表示が可能となる。一般に、ゲストーホスト液晶を用いた液晶表示体装置の特徴をあげると、(1) 反射型の表示が可能であるが、下側基板は表示コントラストを得るために白色であることが望ましい。(2) 偏光板は用いても用いなくても表示は可能である。(3) D S M液晶を用いた液晶表示体装置と比較して、はるかに低い電力で駆動し、しかも3〜5ボルトと低い電圧で駆動する。(4) D S M液晶を用いた液晶表示体装置と比較して、視角依存性がはるかに少ない。(5) 液晶の電圧−コントラスト特性の立ち上がりが、ゆるやかであるため、

— 1 1 —

射する光は、表面の凹凸部においてあらゆる方向へ反射されるため(散乱)、金属薄膜は白色に見える。このような金属薄膜層の白色度は、該金属薄膜表面の反射率が高い程大きいため、金属薄膜の材料としては、アルミニウムあるいはアルミニウム合金、もしくは銀あるいは銀合金が望ましい。又表面の凹凸形状は、第2図の(a)〜(d)に示した形状でもよいし、又第3図に示した様々な形状でもよい。しかし、第4図に示す如く、凹凸部の高さ(H)と、周期(L)の相異により白色度は大きく変化するため、これらのファクターは十分制御する必要がある。即ち、第4図(a)に示す如く、 $L > H$ の場合散乱成分に比べて反射成分が大きいため、金属薄膜表面は反射面となる。しかし第4図(b)の如く $L \approx H$ の場合は、散乱成分が支配的となり、金属薄膜表面は白色となる。又第4図(c)の如く、 $L < H$ の場合には、入射光が凹部に吸収されるため、金属薄膜表面は灰色から黒色を呈するようになる。第4図において、凹凸部の高さ(H)は、大体0.01〜20 μm 程度である。今

— 1 3 —

暗調表示が容易である。等があり、液晶表示体装置としては使われているものの、下側基板として白色を呈する基板を用いる必要があるために、その応用には難点があつた。本発明の主な目的は、液晶表示セルを構成する一方の基板に、液晶駆動用素子をマトリックス状に配列した基板を用いた液晶表示体装置において、多くの長所を有するゲストーホスト液晶を用いた小型ポケットテレビの実現を計ることであり、さらに小型ポケットテレビ以外への応用を計るものである。液晶表示体装置においては、一般には2枚の基板の間にはさまれた液晶層の層厚は3〜20 μm 程度であるため、基板を白色化する手段、構造はかなり制限される。すなわち基板を白色化するためには基板表面上に形成される白色薄膜層の厚さは、少なくとも0.1〜10 μm の間に入ることを望ましい。本発明においては、1つの方法として、白色薄膜層に表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層を用いている。第2図は、金属薄膜層表面の凹凸形状を示している。金属薄膜層表面に凹凸形状があると、外部から入

— 1 2 —

仮りに金属薄膜層の凹凸の周期(L)が、第3図(a)の如く、 $L > H$ の場合には、第5図にて示す如く、金属薄膜層を、絶縁薄膜層をはさんだ多層構造とすることにより、第4図(b)にて示した如く白色を呈する薄膜層を得ることが出来る。第5図中の51及び52は表面に凹凸形状を呈する金属薄膜層、53は絶縁薄膜層である。絶縁薄膜層としては、C V D (気相成長法)法によるSiO₂膜、Si₃N₄膜あるいはスパッタ法によるSiO₂膜、Si₃N₄膜等いずれの絶縁膜でもよい。表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、次のような方法にて作ることが可能である。(1) 蒸着法又はスパッタ法。(2) 蒸着法又はスパッタ法にて形成した金属薄膜を熱処理し、再結晶させる方法。(3) 蒸着法又はスパッタ法にて合金薄膜層を形成後、熱処理して析出した析出物が内在する合金薄膜層の表面層の一部をエッチングして除去する方法。

(1)の方法は、金属薄膜層を基板上へ形成する時、ある条件下で蒸着又はスパッタすることにより、

— 1 4 —

表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層を得るものである。その条件とは、蒸着法、スパッタ法共に、基板温度が高いこと(100℃以上)及び雰囲気中、水分(H₂O)が微量含まれていることである。(1)の方法により、第2図(a)にて示した凹凸形状に近い凹凸形状を有する金属薄膜層を得ることが出来る。この方法により得られる凹凸の高低差は0.1~2.0μm程度である。

一例をあげると、マグネトロンタイプの低圧高周波のスパッタリング装置を用い、パワーが390V×8.2A、アルゴンの圧力が10ミリトル、ターゲットと基板との間隔が3.5インチにて、アルミニウムに2重量%のシリコンを含有したターゲットを用いてスパッタリングした時、スパッタ時間が3分、5分、10分と経過するに伴ない、基板上に形成された金属薄膜表面の色はミルキー色、白色、灰色と変化する。白色を呈する金属薄膜層の表面の凹凸の高低差は、約1.0μm、凸部から凸部までの平均距離は約1.0~1.5μmであった。

— 15 —

出物64が析出した合金薄膜層63である。この合金薄膜層の表面層近傍をエッチング除去すると、エッチングは、析出物と合金相との界面においてエッチングスピードが大きいので、析出物が存在した場所は凹状になる。その断面図が第6図(c)である。例えばアルミニウムにシリコンが20重量パーセント含有された合金を用いた場合、200℃から500℃の加熱によりアルミニウムとシリコンの金属間化合物が析出する。この金属間化合物の析出物の粒子径及び平均粒子間間隔は、アルミニウム中のシリコンの重量パーセントと、加熱温度に依存するため、これらのパラメーターを選択することにより、望ましい凹凸形状を有する金属薄膜層を得ることが出来る。

また同じくアルミニウムに2重量%のシリコンが含有された合金薄膜層を、400℃のN₂雰囲気中にて20分間加熱すると、析出物の粒子径が約0.2~1.0μmのアルミニウムとシリコンの金属間化合物が析出する。析出物の平均間隔は、0.1~3.0μmである。例えば、合金薄膜層の厚

— 17 —

特開昭56-94386(5)

(2)の方法は、基板上へ蒸着法又はスパッタ法にて形成した金属薄膜層を加熱し、再結晶させて表面に凹凸形状を呈する金属薄膜層とするものである。金属薄膜層の材料として、アルミニウム又はアルミニウム合金を考えれば、融点が660℃であるため、100℃~660℃の加熱範囲において再結晶化する。この再結晶化により金属薄膜層内には原子の再配列がおこり、その結果、第2図(b)にて示した凹凸形状に近い凹凸形状を有する金属薄膜層を得ることが出来る。この方法により得られる凹凸の高低差は0.1~2.0μm程度である。

(3)の方法は、基板上へ蒸着法又はスパッタ法にて形成した合金薄膜層を加熱し、析出物を析出させた後、合金薄膜層の表面層近傍をエッチング除去する方法であり、第2図(c)にて示した凹凸形状に近い表面をもつ金属薄膜層を得ることが出来る。第6図は、この方法の説明図を示した。第6図(a)は、蒸着直後の断面図であり、61は基板、62は合金薄膜層である。第6図(b)は、加熱により析

— 16 —

厚が1.0μmであり、析出処理後、表面層の0.2μmをエッチングにより除去すると、エッチングされた表面層の凹凸形状は、凹凸の高低差は0.3~0.5μm、凹部から凹部までの平均間隔は0.2~3.0μm程度となる。この表面の色は白色となる。

以上の説明にて用いたアルミニウム又はアルミニウム合金は、可視光領域での表面反射率は90~92%であるのに対し、銀は94~98%であり、凹凸形状を有する金属材料の白色度としては銀の方が期待できる。しかし銀はアルミニウムと比較して価格が高い上に、再結晶法又は析出法による表面の凹凸化が難しいため、凹凸形状を有するアルミニウム又はアルミニウム合金薄膜層の上に薄い銀の膜を形成し、白色度のより高い金属薄膜層を得ることが出来る。

金属薄膜層の表面を凹凸形状とする他の方法としては、サンドブラスト法がある。これは別名、ショットブラスト法とも言い、810²又はA₂O₃等の硬くて細かい粒子を圧縮気体の圧

— 18 —

力により、金属表面上に元々きつて、凹凸形状をつくる方法である。微粒子の直径を例えば $1\mu\text{m}$ とすれば、凹凸部の高さ (H) が $1\mu\text{m}$ 程度の表面を持つ金属薄膜層が得られる。この方法による凹凸形状は第2図(b)に近い形状となる。

以上説明した多くの方法により表面に凹凸形状を有する金属薄膜層は可能となる。ちなみに、金属薄膜層の厚さは、 $0.1 \sim 3.0\mu\text{m}$ 、表面の凹凸の高低差は、 $0.01 \sim 2.0\mu\text{m}$ 、凹部から凹部、又は凸部から凸部までの平均間隔は、 $0.05 \sim 5.0\mu\text{m}$ 程度が、白色度の点で望ましい。

以上は本発明の液晶表示体装置において用いられる基板上の白色薄膜層に関する説明である。さらに本発明において用いられる液晶駆動用素子がマトリクス状に配置された基板は、該液晶駆動用素子が、モノリシックに作り込まれた半導体基板であつてもよいし、又は、薄膜素子元とえば薄膜トランジスタ薄膜電容量等がその上に作り込まれたガラス基板であつてもよい。又該基板が半導体基板の場合でもガラス基板の場合でも表面が凹凸

- 19 -

の透明導電膜で出来た共通電極、88はゲストホスト液晶層である。さらに98は白色化のための表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層、89はドレインと液晶駆動電極を結ぶ配線、90は層間絶縁薄膜層、97は液晶駆動電極である。本実施例においては、80の画像信号線、79及び97の液晶駆動電極、89の配線は98と同様の表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層にて構成されている。したがつて本実施例の液晶表示体装置においては、下側基板が白色を呈するため、ゲストホスト液晶を用いた良好な表示性能が得られる。しかし本実施例においては、第7図にて明らかな如く、液晶駆動電極表面の凹凸は、金属薄膜層が持つ凹凸の他に、MOSトランジスタ及びコンデンサーの形成過程において半導体基板上に形成される比較的大きい段差がある。これらの表面の凹凸及び段差は、液晶の配向処理工の形成に際して、やや悪影響を及ぼすので、液晶駆動電極表面上に、透明な薄膜を形成し、表面を平坦化すると配向処理の効果が増大する。透明な薄膜としては、シリコン

- 21 -

特開昭56-94386(6)

形状を呈する金属薄膜層は、少なくともその一部は、該液晶駆動用素子の配線あるいは液晶駆動電極を兼ねることも出来る。今、本発明の一実施例として、シリコン半導体基板上に、液晶駆動用素子をモノリシックに作り込んだ基板を用いた液晶表示体装置について説明する。第7図(a)及び(b)は、表面が凹凸形状を呈するアルミニウム又はアルミニウム合金薄膜層を1層及び2層有する半導体基板と、上側ガラス基板とから成る液晶表示体装置の断面構造図である。本実施例は、第1図Cにて示した液晶駆動用素子回路を用いており、シリコンゲートMOSトランジスタを用いているが、本発明は、これに制約されるものではない。図中の71はシリコン半導体基板、72はMOSトランジスタのゲート酸化膜、73はコンデンサー用の酸化膜、74はゲートポリシリコン電極、75はコンデンサー用のポリシリコン電極、76はソース拡散層、77はドレイン拡散層、78は絶縁薄膜層、79は液晶駆動電極、80は画像信号線、86は上側ガラス基板、87は上側ガラス基板上

- 20 -

樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂のような有機樹脂でもよいし、無機樹脂でもよい。

液晶駆動用素子を薄膜素子にて作り込んだガラス基板を用いた液晶表示体装置においても、前記した半導体基板を用いた液晶表示体装置と同様に表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層を用いて白色薄膜層の形成が可能である。しかし、該ガラス基板を用いた液晶表示体装置の場合には、ガラス基板として、白色ガラス基板を用いればさらに良い表示性能が期待出来る。

本発明においては、白色薄膜層として金属酸化物の微粒子を有機樹脂中に分散した絶縁層を用いてもよい。第8図(a)には、該白色薄膜層の断面図を示す。図中の81は金属酸化物微粒子、82は有機樹脂であり、これは透明な接着力のある樹脂である。第8図(b)には該白色絶縁膜が白色となる説明図を示す。すなわち入射光84が金属酸化物微粒子内に入射すると、金属酸化物微粒子と有機樹脂の界面において全反射を繰り返した後、ある方向へ反射光は抜け出ていく。入射光84が、平

- 22 -

行光線であつても反射光は、ランダムなベクトルを持つため、自には白色として見えるのである。白い紙、白い繊維、白い砂、白色顔料、白色塗料はいずれも同じ原理にて白色を呈する。この白色絶縁薄膜は膜厚が薄いと、外部から進入して来た光は、膜の下側へ透過してしまうため、十分な白色薄膜とするためには、膜厚は大きい必要がある。十分な白色薄膜とするために必要な膜厚に関係したパラメーターを隠蔽力（カバリングパワー）という。隠蔽力は、加折率が大きい程大きく、又、微粒子径は $0.2 \sim 0.3 \mu m$ 程度で最大となる。

金属酸化物の中で酸化チタンは、加折率が $2.5 \sim 2.9$ で大きく、白色絶縁薄膜を得る上で最も期待出来る。基板上にこの白色絶縁薄膜を形成する方法としては、印刷法でもよいし、スプレー法でもよい。ちなみに、酸化チタン微粒子を用いた場合、十分な白色を得るためには、白色絶縁薄膜の厚さは、 $10 \sim 50 \mu m$ が必要である。膜厚を薄くするために、白色絶縁薄膜層の下側に、表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層を形成した構造を採

- 2 3 -

この直流電流を遮断するため、基板表面もしくは上側ガラス基板の共通電極表面に薄い絶縁薄膜を形成することは、液晶表示体装填の信頼性を上げる点で、非常に重要である。本発明の液晶表示体装填においては、該直流電流遮断絶縁膜を採用することにより、液晶表示セルの長寿命化を達成出来た。直流電流遮断絶縁膜としては、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 等の薄膜が適当である。

前述した如く半導体基板を用いた液晶表示セルにおいても又、薄膜素子を形成したガラス基板を用いた液晶表示セルにおいても、基板表面には、金属薄膜表面上のこまかい凹凸の他に、デバイス構造に起因する $0.1 \sim 30 \mu m$ 程度の段差のある凹凸が存在する。したがって基板に配向処理を施す時に、例えば SiO_2 の斜め蒸着による配向処理の場合には、段差が大きいと、段差部の近傍に配向処理膜が形成されない領域が出来る。したがってデバイス構造に起因する大きな段差は、無いことが望ましい。一実施例として第10図にこのデバイス構造に起因する段差を、透明あるいは不

- 2 5 -

用すると、 $5 \sim 25 \mu m$ の膜厚で十分な白色が得られる。

アルミニウム又はアルミニウム合金の表面層を陽極酸化すると、アルミナ（ Al_2O_3 ）被膜がその表面に形成される。例えば、アルミニウム又はアルミニウム-マグネシウム合金を硫酸溶液中にて陽極酸化すると、表面に $5 \sim 30 \mu m$ 程度の厚さのアルミナ層が出来る。このアルミナ層は、パンフー構造を有しており、アルミナ層内のパンフー構造の界面での光の散乱により白色をおひる。本発明での白色絶縁膜としては、このような陽極酸化したアルミニウム又はアルミニウム合金薄膜を用いてもよい。第9図中の91は基板、92はアルミニウム合金薄膜、93はアルミナ層、94は入射光、95は界面96にて散乱された反射光である。

本発明の上記説明の如く、液晶駆動電極と液晶が直接、接している構造においては、液晶駆動電極金属と、液晶が直流電流の下で反応し、液晶の劣化、液晶表示セルの劣化をまねく。したがって

- 2 4 -

透明な樹脂層にて埋めた半導体基板の断面構造の一実施例を示す。第10図中の97は半導体基板、98はソース及びドレイン拡散層、99はストッパ拡散層、100はMOSトランジスタのゲート酸化膜、101はMOSトランジスタのポリシリコン電極、102はコンデンサーの電極、103はフィールド酸化膜、104は絶縁層、105はアルミニウムもしくはアルミニウム合金の金属薄膜層であり、表面が凹凸形状を呈している。106が本実施例による透明あるいは不透明な有機樹脂による絶縁薄膜層であり、この絶縁薄膜層の形成により半導体基板表面は平坦化される。その後107の如くスルーホールを明け、液晶駆動電極用の金属薄膜層108を形成する。図にて明らかな如く、半導体基板上のデバイス構造に起因する段差は消滅し、液晶駆動電極上の凹凸は、液晶駆動電極用金属薄膜層がもつ、表面の凹凸とスルーホール部分の凹部だけとなり、斜め蒸着による配向処理においても、配向処理膜が形成されない領域の面積比率は激減する。液晶駆動電極用の金属薄膜層の表

- 2 6 -

面は、前記した方法によるところの表面が凹凸形状を呈する金属層を用いれば、基板白色を呈する。第10図に示した実施例において、105に示した金属薄膜層を、液晶駆動電極として用いる場合には、図中の104で示した絶縁層を絶縁樹脂にて形成し、その絶縁樹脂表面を平坦化すればよい。本実施例にて用いられる透明あるいは不透明な、絶縁樹脂は、シリコン樹脂でもエポキシ樹脂でもよいが、ポリイミド樹脂が最も有効である。ポリイミド樹脂はスピンナーコート後、200~500℃の温度でキュアする。樹脂層の厚さは、段差の高さ以上にすることがある。ポリイミド樹脂は、ヒドラジン、NaOH(水酸化ナトリウム)あるいはフロンプラズマガスにて容易にエッチングが可能のため、図中107のスルーホール形成は容易である。第11図は、表面が凹凸形状を呈する金属薄膜110表面上に同時に透明な絶縁薄膜を形成し、表面を平坦化した薄膜層の断面図を示す。このような薄膜を形成して表面を平坦化することにより前記した配向処理においても、配向効

- 27 -

れる必要があるが、どちらの処理でもよい。一例を示すと、上側ガラス基板は、ポリイミド樹脂の0.01μ~0.5μ程度の薄膜上を形成後、ラビング法にて水平配向処理を施し、さらに下側基板上は、810を斜め蒸着することにより、水平配向処理を施す。この際、上側ガラス基板上の配向の方向と、下側基板上の配向の方向のなす角度は、0~180°の範囲が許容できる。又、上側ガラス基板表面上には水平配向処理を施し、下側基板表面上は、垂直配向処理を施すといういわゆるハイブリッド配向を行なつてもよい。本発明において配向処理を施す下側基板表面のほとんどの面積が、表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層である場合には、配向効率の観点からは、該表面は垂直配向処理を施した方がよい。

以上、多くの実施例に基づいて説明した如く、本発明は、液晶表示セルを構成する一方の基板に液晶駆動用素子をマトリクス状に配置した基板を用いた液晶表示体装置において、該基板は白色薄膜層を有し、かつ液晶はグストーホスト液晶で

- 29 -

率が落ちることかなくなると共に、基板の白色度は保たれる。第11図中の109は基板、110は表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層、111は透明な絶縁薄膜であり、この薄膜により、表面は平坦化される。したがって平行光線112が透明絶縁薄膜111を透過し、表面薄膜表面の凹凸部に当たると乱反射し、その反射光113は任意の方向に反射されるため、白色となる。第11図中の透明な絶縁薄膜は、ポリイミド樹脂でもよいし、他の樹脂でもよい。この絶縁薄膜層は液晶駆動電極金属薄膜層上へ形成した場合は、直流電流遮断絶縁膜を兼ねることが出来る。

さらに、本発明の液晶表示体装置に適用するグストーホスト液晶としては、ネマチック液晶と多色性染料の混合物でもよいし、さらに、相転移液晶と多色性染料の混合物でもよい。いずれの場合も任意のカラー表示が可能である。又、偏光板は用いても用いなくてもどちらでもよい。又、液晶表示セルを構成する2枚の基板の液晶層に接する表面には、垂直配向処理又は、水平配向処理が施さ

- 28 -

あることを特徴とする液晶表示体装置に関するものであり、表示特性がすぐれていること、低電圧低電力動作が可能なこと、小型薄型であること等の長所を有するため、ポケットテレビへの応用はもちろんのこと、各種携帯用情報機器たとえば腕時計の表示体装置として非常に有望である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、半導体基板を用いた従来の液晶表示体装置の断面構造図及び液晶駆動用素子の配置図及び回路図。第2図、第3図、第4図は、本発明にて用いる金属薄膜層の表面の凹凸形状を説明するために簡略化した表面形状図。第5図は、本発明において用いる表面が凹凸形状を呈する2枚の金属薄膜層を絶縁物をはさんで重ね合わせた白色薄膜の断面図。第6図は、本発明において用いるアルミニウム合金薄膜中に析出物を析出させた後上層をエッチング除去して表面に凹凸形状を持たせた金属薄膜層の工程の断面構造図。第7図は、本発明によるところの表面が凹凸形状を呈するア

50 -

ルミニウム又はアルミニウム合金薄膜層を二層又は二層有する半導体基板を用いた液晶表示体装置の断面構造図。第8図は、金属酸化物微粒子と、透明樹脂の混合物による白色薄膜の断面図。第9図は、陽極酸化したアルミニウム合金薄膜の断面図。

- 1 1 … シリコン基板 1 2 … 液晶駆動電極
1 3 … 上側ガラス基板 1 4 … 共通電極
1 5 … 液晶層
1 6 … データ信号ライン
1 7 … タイミング信号ライン
1 8 … 液晶駆動用素子
1 9 … M O S トランジスタ
2 0 … コンデンサ 2 1 … シリコン基板電位

図

- 5 1 … 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層
5 2 … 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層
5 3 … 絶縁薄膜層 6 1 … 基板
6 2 … アルミニウム合金薄膜
6 3 … アルミニウム合金の溶解体相

— 3 1 —

- 9 6 … アルミナ層内の結晶界面
9 7 … 半導体基板
9 8 … ソース及びドレイン拡散層
9 9 … ストップバー拡散層
1 0 0 … ゲート酸化膜
1 0 1 … ポリシリコン電極
1 0 2 … コンデンサー電極
1 0 3 … フィールド酸化膜
1 0 4 … 絶縁薄膜層
1 0 5 … アルミニウム又はアルミニウム合金薄膜層

膜層

- 1 0 6 … 平坦化するための有機樹脂層
1 0 7 … スルーホール部
1 0 8 … 液晶駆動電極金属層
1 0 9 … 基板
1 1 0 … 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層
1 1 1 … 絶縁薄膜
1 1 2 … 平行入射光
1 1 3 … 反射光

— 3 3 —

特開昭56- 94386(9)

- 6 4 … 析出物 7 1 … シリコン基板
7 2 … ゲート酸化膜
7 3 … コンデンサー用の酸化膜
7 4 … ゲートポリシリコン電極
7 5 … コンデンサー用のポリシリコン電極
7 6 … ソース拡散層 7 7 … ドレイン拡散層
7 8 … 絶縁薄膜層 7 9 … 液晶駆動電極
8 0 … 画像信号線 8 6 … 上側ガラス基板
8 7 … 共通電極
8 8 … ゲストーホスト液晶層
9 8 … 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層
8 9 … ドレイン拡散層と液晶駆動電極を結ぶ配線
9 0 … 層間絶縁薄膜層
9 7 … 液晶駆動電極 8 1 … 金属酸化物微粒子
8 2 … 透明絶縁剤 8 3 … 金属酸化物微粒子
8 4 … 平行な入射光 8 5 … 反射光
9 1 … 基板
9 2 … アルミニウム合金層
9 3 … アルミナ層 9 4 … 平行な入射光
9 5 … 反射光

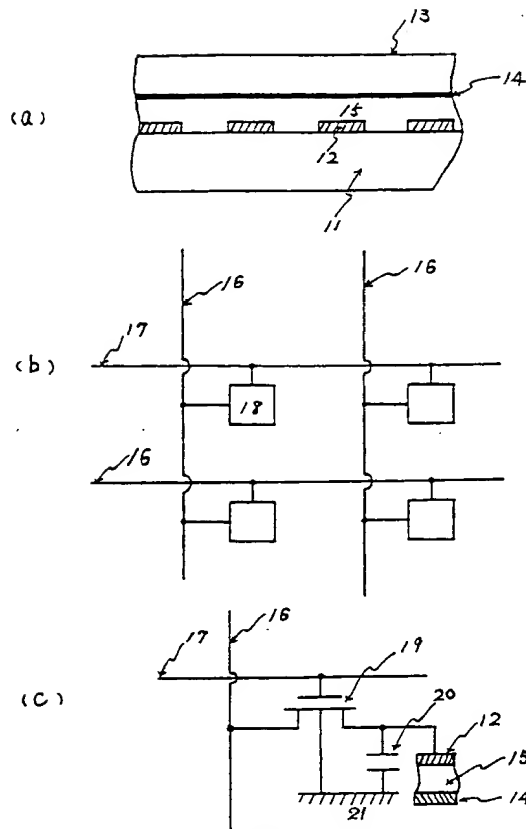
— 3 2 —

第10図は表面平坦化処理を施した反動体基板の断面構造図。第11図は表面平坦化処理を施した金属薄膜の断面構造図。

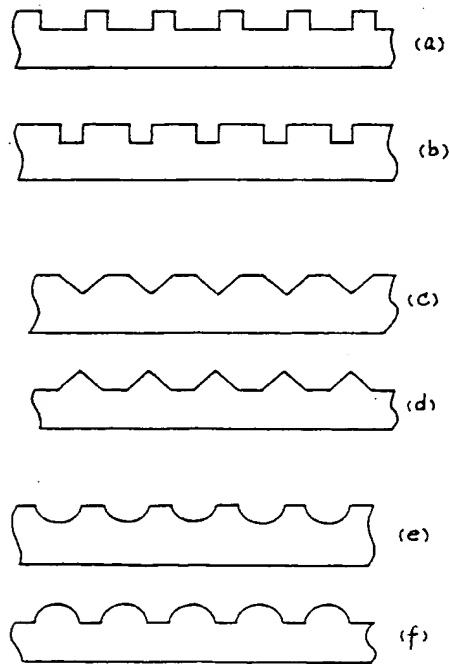
以 上

出願人 株式会社 諏訪精工舎
代理人 最 上 務

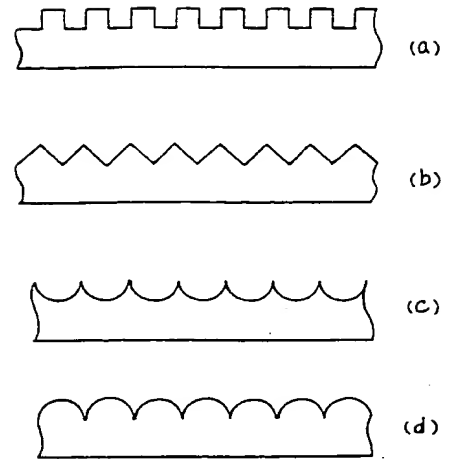
— 3 4 —



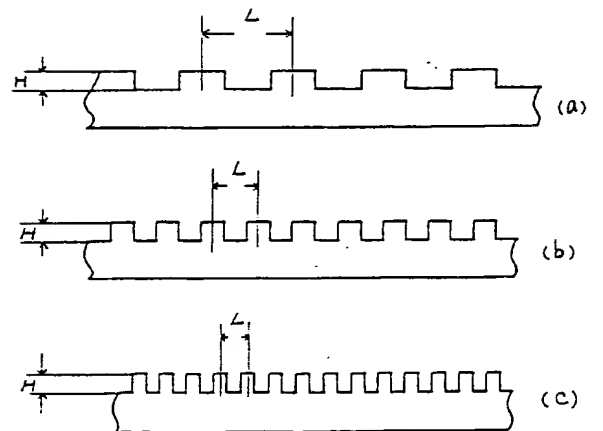
第 1 図



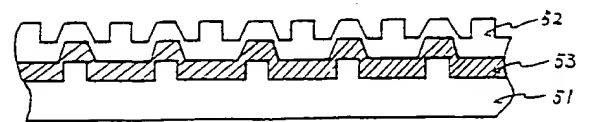
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

手 続 補 正 書 (自 発)

特開昭56-94386(12)

手 続 補 正 書

昭和56年3月27日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和54年特許第173050号

2. 発明の名称

液 晶 表 示 装 置

3. 補正をする者

事件と関係 出願人

東京都中央区銀座4丁目3番4号
(256)株式会社 諏訪精工舎

4. 代 理 人

代表取締役 中 村 恒 也

〒150 東京都渋谷区神宮前2丁目6番8号

(4664) 弁護士 最 上

連絡先 563-2111 内線 223-6 担当 長谷川

5. 補正により増加する発明の数

0

6. 補正の対象

明細書、図面

7. 補正の内容

別紙の通り

あるいは液晶駆動用電極を重ねることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示装置。

(5) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、蒸着法又はスパッタ法にて形成したアルミニウム薄膜層もしくはアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示装置。

(6) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、基板への薄膜層の蒸着、熱処理工程を経て再結晶したアルミニウム薄膜層又はアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(7) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、基板への合金薄膜層の蒸着、熱処理工程を経て析出した析出物が内在する合金薄膜層の表面層をエッチング除去したアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(8) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、2層以上の薄膜層を重ねられた多層構造薄膜層で

1. 特許請求の範囲を次の如く補正する。

「(1) 液晶表示セルを構成する一方の基板に、液晶駆動用素子をマトリックス状に配置した基板を用い、該液晶駆動用素子を外部信号により任意に選択することにより表示する液晶表示体装置において、該基板は、白色薄膜層を有する基板であり、かつ液晶はゲストーホスト液晶であることを特徴とする液晶表示体装置。

(2) 白色薄膜層は、表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層を少なくとも一層以上有する薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(3) 白色薄膜層は、表面が凹凸形状を呈する2枚の金属薄膜層が、絶縁薄膜層を挟んで重ねられた構造を有する薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(4) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、少なくともその一部は、該液晶駆動用素子の配線

- 1 -

あり、かつ最上層は、銀薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(9) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、蒸着への金属薄膜層の蒸着後、該金属薄膜層の上面をサンドブラスト法により荒らした金属薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(10) 表面が凹凸形状を呈する金属薄膜層は、1層の層厚が0.1~30μm、表面の凹凸の高低差が0.1~2.0μmであり、かつ凸部から凸部まであるいは凹部から凹部までの平均間隔が0.5~50μmである金属薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示体装置。

(11) 液晶駆動用素子がマトリックス状に配置された基板は、半導体基板であり、該液晶駆動用素子は、該半導体基板上にモノリシックに作り込まれていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

(12) 液晶駆動用素子がマトリックス状に配置

- 3 -

- 2 -

された基板は、ガラス基板であり、該液晶駆動用素子は、該ガラス基板上に作り込まれた薄膜素子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

03 ガラス基板は、白色ガラス基板であることを特徴とする特許請求の範囲第12項記載の液晶表示体装置。

04 白色薄膜層は、金属化合物の微粒子が有機樹脂中に分散した絶縁薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

05 絶縁層の層厚は $1.0 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、かつ絶縁層内の金属化合物は粒子径が $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ のチタン化合物微粒子であることを特徴とする特許請求の範囲第14項記載の液晶表示体装置。

06 白色薄膜層は、薄膜層の表面層の一部が陽極酸化されたアルミニウム合金薄膜層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

07 基板表面もしくは上側ガラス基板の共通

- 4 -

特開昭56-94386(13)

電極表面には、液晶の直流遮断絶縁膜が有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

08 基板は、該基板表面を平坦化する絶縁薄膜層を少なくとも1層以上有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

09 ゲストーホスト液晶として、ネマチック液晶と、多色性染料の混合物を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

10 ゲストーホスト液晶として相転移液晶と、多色性染料の混合物を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。

11 液晶表示セルを構成する2枚の基板の液晶層に接する表面上には、垂直配向処理又は水平配向処理が施されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示体装置。」

2. 6頁10行目

「計算機は腕時計」とあるを

「計算機付腕時計」に補正する。

- 5 -

3. 13頁15行目

「B～」とあるを

「L～H」に補正する。

4. 24頁9行から10行目、2ヶ所

「ハンフー構造」とあるを

「ハニカム(honeycomb)構造」に補正する。

5. 27頁14行目

「ブラズス」とあるを

「ブラズマ」に補正する。

6. 28頁6行目

「表面」とあるを

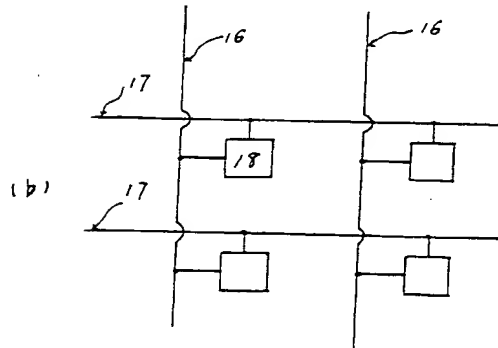
「金属」に補正する。

7. 第1図(b)と第10図を別紙の如く補正する。

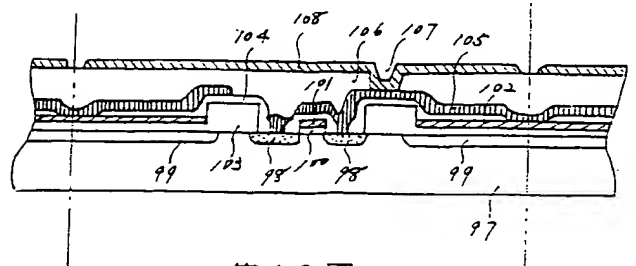
以 上

代理人 最 上 務

- 6 -



第 1 図



第 10 図